

Искусственный интеллект и робототехника **Олег Фиговский (Израиль) и Валерий Гумаров (Россия)**

«Слияние человека с искусственным интеллектом (ИИ) принесёт людям пользу и улучшит качество их жизни», – отметил футуролог Рэй Курцвейл во время выступления на фестивале SXSW в Остине. Люди перенесут своё сознание в облако и смогут «разгрузить» мозг. По мнению эксперта, это приведёт к увеличению неокортекса – новых областей коры головного мозга, которые у человека отвечают за сенсорное восприятие, осознанное мышление, речь, способность к искусствам и чувство юмора.

«Мы станем веселее, находчивее, музыкальнее, сексуальнее. Мы станем воплощением собственных ценностей», – убеждён футуролог.

По его прогнозам, сингулярность наступит в 2029 году. Большинство экспертов считает, что уровень интеллекта машин и человека сравняется не раньше 2045 года (если это вообще когда-нибудь произойдёт). Однако Курцвейл настроен оптимистично, он уверен, что за слиянием человека с искусственным интеллектом будущее.

Но прежде чем переходить к описанию перспектив слияния человека с искусственным интеллектом стоит рассмотреть такой аспект прихода в нашу жизнь искусственного интеллекта, как опасения отдельных представителей рода человеческого, что это обернётся потерей рабочих мест для большого числа тружеников.

Для начала справка. Что такое «Искусственный Интеллект» разные специалисты понимают по-разному. В частности, есть следующие определения искусственного интеллекта:

- Научное направление, в рамках которого ставятся и решаются задачи аппаратного или программного моделирования тех видов человеческой деятельности, которые традиционно считаются интеллектуальными.

- Свойство систем выполнять функции, которые традиционно считаются прерогативой человека. При этом интеллектуальная система — это техническая или программная система, способная решать задачи, традиционно считающиеся творческими, принадлежащие конкретной предметной области, знания о которой хранятся в памяти такой системы.

- *Направление в информатике и информационных технологиях, задачей которого является воссоздание с помощью вычислительных систем и иных искусственных устройств разумных рассуждений и действий.*

- *Согласно определению Андреаса Каплана и Майкла Хенлейна, искусственный интеллект - это способность системы правильно интерпретировать внешние данные, извлекать уроки из таких данных и использовать полученные знания для достижения конкретных целей и задач при помощи гибкой адаптации.*

Мы же в этой главе под ИИ будем подразумевать все то, что под лэйблом «искусственный интеллект» разработчики преподносят. А там уж будущее рассудит, что на самом деле искусственным интеллектом явится, а что фейком обернётся.

За последнее время ИИ развивается так быстро, что теперь не проходит и месяца без сообщений о прорывах в сфере ИИ. В самых разных областях человеческой деятельности компьютер все чаще начинает превосходить человека. И все чаще говорится о том, как ИИ повлияет на занятость людей. Не только дремучие обыватели, но и многомудрые эксперты опасаются, что по мере развития искусственного интеллекта людям будет оставаться все меньше работы, а значит, будет расти количество безработных, которые экономически не смогут конкурировать с машинами.

Но при углублении в проблему и тщательном рассмотрении деталей становится очевидным, что эта озабоченность, хоть и понятна, но ничем не обоснована. Более того, искусственный интеллект будет причиной и инициатором создания новых рабочих мест, причём в таких масштабах, которых ещё не видело человечество.

С одной стороны, можно оправдать тех, кто предсказывает массовую ликвидацию рабочих мест с приходом ИИ. Очень легко представить, что уже существующие рабочие места исчезнут под напором новых технологий, и очень тяжело представить, какие новые рабочие места эти новые технологии создадут.

Но если обратиться к истории, радикальные технологические достижения – совсем не новое явление. Технологии непрерывно развивались в течение последних 250 лет, но в тех же США уровень безработицы при том оставался на уровне 5-10% почти все время, даже когда

появились принципиально новые технологии, такие как паровая машина и электричество.

Совсем свежий пример из той же обоймы безосновательности опасений, что приход новых технологий грозит потерей работы для большой массы людей. Интернет, год 1993-й. Веб-браузер Mosaic только вышел, а фразе «серфить инет» было всего пару месяцев. Если бы кто-то спросил тогда, каким будет результат соединения нескольких миллиардов компьютеров в гигантскую сеть с общими протоколами, то можно было бы представить, что придётся отправлять меньше писем и читать меньше газет. Можно будет осуществлять покупки в интернете. Если быть совсем уж хитромудрым, то можно было бы предположить, что эта технология негативно повлияет на работу традиционных туристических агентов и биржевых маклеров. Легко было бы предположить, что интернет разрушит многие рабочие места.

Но сегодня мы знаем, что произошло на самом деле. Конечно, все изменилось. Но изменения были неожиданными. Появились тысячи новых компаний стоимостью в триллионы долларов с сотнями тысяч рабочих мест. Мы улучшили практически все на планете, чего коснулась эта технология. Появились десятки новых специальностей от веб-дизайнеров до специалистов по данным и онлайн-маркетологов. Затраты на открытие бизнеса с мировым охватом резко упали, стоимость общения с клиентами и партнёрами уменьшилась в разы. Предпринимателям по всему миру стали доступны огромные хранилища информации, для работы с которыми потребовались новые специалисты. Однако, да, мы пишем меньше писем и покупаем меньше газет.

И вот появляется новая, ещё более разрушительная во всех смыслах технология – искусственный интеллект. И снова мы слышим старую песню: «Она отнимет рабочие места».

Давайте посмотрим на обычный банкомат. Если бы пришлось выбирать технологию, которая выглядела бы так, словно собиралась заменить всех людей, банкомат бы вполне подошёл. Но, тем не менее, банковских служащих сегодня намного больше, чем банкоматов. Как так? Да все просто: банкоматы снизили стоимость открытия банковских отделений, банки открыли больше отделений, пригласив больше людей.

Аналогичным образом ИИ создаст миллионы рабочих мест, которые намного превзойдут наши представления. Например, ИИ станет экспертом в области языкового перевода, и вместе с этим вырастет спрос на переводчиков. Почему? Если стоимость обычного перевода упадёт почти до нуля, упадёт и стоимость ведения бизнеса с теми, кто говорит на других языках. Таким образом, предприниматели будут расширять бизнес за границей, создавая больше работы для людей-переводчиков. ИИ может делать простую работу, но для тонкой работы нужны люди.

Более того, появление и распространение ИИ обещает более быстрый рост числа рабочих мест во многих профессиях, которые, казалось бы, мог заменить ИИ: бухгалтеров, судмедэкспертов, геологов, технических переводчиков, веб-разработчиков, медсестёр и других представителей клиентов. Эти области будут нанимать новых людей не вопреки ИИ, а благодаря ему.

Кроме того, как и в случае с интернетом, новые рабочие места появятся там, куда даже наше воображение сейчас не в силах заглянуть.

Так что на сегодня, по мнению аналитиков Всемирного банка, подготовивших доклад о мировом развитии «Изменение характера труда», страхи перед ИИ беспочвенны, а бояться роботов – плохая стратегия.

«Машины отберут у нас работу». Люди страшатся этого не одну сотню лет, говорится в докладе Всемирного банка. По крайней мере, с тех пор, как в начале XVIII века было переведено на промышленные рельсы ткачество. Это позволило поднять производительность, но, в то же время, породило опасения, что тысячи работников окажутся на улице. Инновации и технический прогресс нарушили прежний порядок вещей, но тех, чьё благосостояние от этого выросло, оказалось больше, чем проигравших. Однако сегодня, когда инновации внедряются все быстрее, а технологии влияют на все стороны нашей жизни, вновь нарастает ощущение неопределённости.

Мы знаем, что роботы берут на себя выполнение тысяч рутинных операций и могут вытеснить множество низкоквалифицированных рабочих мест в развитых и развивающихся странах. Одновременно с этим передовые технологии открывают новые возможности, создавая условия для появления новых рабочих мест и

преобразования существующих, наращивая производительность и повышая эффективность предоставления общественных услуг. Думая о масштабах проблем, которые предстоит решить, чтобы подготовиться к будущему миру труда, важно понимать, что многим из нынешних учеников начальных школ предстоит, когда они вырастут, работать по специальностям, которых сегодня даже не существует.

Именно поэтому в докладе Всемирного банка подчёркивается основополагающая роль человеческого капитала в решении этой проблемы – проблемы, которая по самой сути своей не допускает простых и прескриптивных решений. Многие специальности уже сегодня требуют, а ещё больше специальностей потребуют в ближайшем будущем комплекса особых навыков – владения технологиями, умения решать проблемы, критического мышления, равно как и навыков межличностного общения, таких, как упорство, готовность к сотрудничеству и умение соперничать.

Уходят в прошлое времена, когда десятилетиями можно было работать по одной и той же специальности или в одной и той же компании. В условиях «экономики свободного заработка» работникам на протяжении их трудовой жизни придётся заниматься самыми разными «подработками», а это значит, что в течение всей жизни им придётся учиться.

Темпы внедрения инноваций будут и далее нарастать, и развивающимся странам для обеспечения своей конкурентоспособности в экономике будущего необходимо будет действовать быстро. Чтобы использовать преимущества новых технологий и смягчать наиболее острые из порождаемых ими проблем, им придётся «с ощущением совершенной неотложности» осуществлять инвестиции в своих граждан – прежде всего, в образование и здравоохранение, которые являются краеугольным камнем человеческого капитала. Но сегодня огромное число стран таких критически важных капиталовложений не осуществляют.

В докладе Всемирного банка отмечается, что в мировой истории ещё не было периода, когда человечество не испытывало бы страха перед тем, куда его может завести способность придумывать нечто новое. В XIX веке Карл Маркс указывал, что «машина действует не только как

могущественный конкурент, постоянно готовый сделать наёмного рабочего «избыточным». Она становится самым мощным боевым орудием для подавления стачек». Джон Мейнард Кейнс в 1930 году предупреждал о том, что технологии влекут за собой массовую безработицу.

Вместе с тем, инновации коренным образом изменили качество жизни. Растёт ожидаемая продолжительность жизни, широкое распространение получают базовые услуги здравоохранения и образования, увеличиваются доходы большинства людей.

По данным последнего обследования «Евробарометра», три четверти граждан Европейского Союза, который по образу жизни является мировой сверхдержавой, уверены, что для их рабочих мест новые технологии являются благом. Две трети утверждают, что новые технологии благотворно влияют на общество и ещё больше улучшают качество жизни (рис.1).



Рис. 1. Мнение граждан ЕС о влиянии новых технологий на их жизнь.

Несмотря на этот оптимизм, тревоги по поводу будущего сохраняются. Жителей развитых стран беспокоит масштабное воздействие новых технологий на занятость. Они считают, что рост неравенства, усугубляющийся формированием «экономики свободного заработка» (в рамках которой организации заключают краткосрочные трудовые договоры с самостоятельно занятыми

работниками), способствует неуклонному ухудшению условий труда.

Однако, если учесть все факторы, можно заключить, что этот вызывающий беспокойство сценарий не имеет под собой оснований. Действительно, в некоторых развитых странах и странах со средним уровнем дохода происходит сокращение рабочих мест в обрабатывающей промышленности вследствие автоматизации. Больше других рискуют оказаться не у дел работники, выполняющие типовые, поддающиеся «кодификации» трудовые операции. Но современные технологии открывают возможности для создания новых рабочих мест, повышения производительности и оказания эффективных общественных услуг. Благодаря передовым технологиям в процессе внедрения инноваций возникают новые отрасли и новые специальности.

Роботы пока не отнимают работу у людей. В развитых странах количество рабочих мест в промышленности действительно сокращается, зато в странах Восточной Азии растёт, так что общие цифры остаются прежними. Рабочие места перераспределяются, а не исчезают, сообщает MIT Technology Review.

Немного успокоив читателей по части конфликта интересов человека и ИИ на поляне работодателей, можно перейти к демонстрации достижений человека в деле создания ИИ.

Начать, пожалуй, стоит с последних достижений разработчиков и создателей искусственного интеллекта на момент написания книги. Итак, ИИ в 2018 году.

В 2018 году искусственный интеллект научился выполнять новые задачи: от диагностики заболеваний до подсчёта кратеров.

Медицинская помощь. В апреле 2018 года Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США разрешило продажу первого ИИ, который диагностирует проблемы со здоровьем в клиниках первичной медицинской помощи без специального наблюдения. Программа, которая проверяет изображения глаз на наличие признаков потери зрения, связанной с диабетом, может быть крайне полезна для людей в отдалённых районах или районах с ограниченными ресурсами, где не хватает офтальмологов. Другие программы искусственного интеллекта учатся распознавать

самые разные проблемы со здоровьем – от возрастной потери зрения до нарушений в работе сердца.

Картографирование луны. Искусственный интеллект изучил треть поверхности Луны, чтобы научиться распознавать кратеры. Затем ИИ тренировался находить кратеры на другой трети поверхности Луны: он обнаружил 92 процента уже известных кратеров, а также около 6000 точечных пятен, которые пропустили люди. Если эту программу сфокусировать на каменистых планетах и ледяных лунах, она может дать новое представление об истории Солнечной системы.

Предсказание землетрясений. Искусственный интеллект, который предсказывает, где потенциально могут произойти подземные толчки, может помочь людям в районах повышенного риска эффективнее подготовиться к опасным сейсмическим событиям. Программа, которая изучала характеристики более 130000 землетрясений и повторных толчков, научилась предсказывать места повторных толчков гораздо точнее традиционных методов.

Инструмент для дезинформации. Конечно, умный ИИ не всегда хорошая новость. Один ИИ, появившийся в 2018 году, генерирует реалистичные фальшивые видеоматериалы, заставляя объект одного видео отражать движения и эмоции другого человека в другом видео. В чужих руках этот ИИ мог бы стать мощным инструментом распространения дезинформации.

Фотографирование мегафауны. Автоматические камеры-ловушки, которые фотографируют животных в их естественной среде обитания, могут помочь исследователям и специалистам по охране природы отслеживать поведение животных. Эти системы наблюдения за дикой природой делают больше фотографий, чем способен любой человек во время наблюдения. Искусственный интеллект научился распознавать дикую природу, изучив почти полтора миллиона изображений с ручной маркировкой, собранных научным проектом Snapshot Serengeti. Этот алгоритм фиксирует количество, вид и активность животных на каждом новом изображении.

Быстрая навигация. Разработка искусственного интеллекта для имитации активности в определённых областях мозга может помочь учёным лучше понять, как работает наш разум. ИИ с виртуальными версиями

нейронов решётки нашёл наиболее краткий путь в виртуальном лабиринте быстрее, чем ИИ без нейронов решётки. Быстрая навигация ИИ, оснащённого нейронами решётки, предполагает, что в мозге млекопитающих эти клетки делают нечто большее, чем активация в ответ на пересечение животным воображаемой координатной сетки в пространстве. Нейроны решётки также помогают нам составить кратчайший путь к месту назначения.

Прогнозирование эффективности лекарств. Новый искусственный интеллект позволяет конкурирующим фармацевтическим компаниям обмениваться информацией, не раскрывая секретов. Эта безопасная система может побудить фармацевтические компании объединять свои ресурсы, создавая большие библиотеки обучающих данных для создания более интеллектуального ИИ. Программисты использовали систему для обучения ИИ, который предсказывает, с какими белками определённые лекарства будут взаимодействовать в организме человека. Искусственный интеллект также может использовать эту систему для анализа конфиденциальных медицинских записей в больницах, для разработки планов лечения пациентов и составления прогнозов.

Анализ разнородных сигналов. Люди естественным образом умеют игнорировать второстепенную болтовню, чтобы сосредоточиться на том, что говорит один человек. Компьютерам сложно это делать. Но теперь искусственный интеллект анализирует как звуковые, так и визуальные сигналы, например, движения губ, чтобы определить, что говорят конкретные люди в шумных видеороликах. Такой проницательный ИИ может писать более точные подписи к видео и приводить в действие мощных виртуальных помощников, которые лучше понимают голосовые команды в шумной среде.

В 2018 у ИИ и роботов были как победы, так и поражения. Машины лучше человека сдали экзамен на понимание текста, значительно улучшили свою краткосрочную память и научились более ловко прыгать через препятствия. В то же время у ИИ нашлись и новые ограничения: оказалось, что алгоритмы не слишком хорошо работают в команде, уступая в этом умении людям.

ИИ активно обсуждали на крупнейших глобальных экономических форумах, а проблемы этики в области машинного обучения стали настолько значимыми, что ряд

крупных компаний и международных организаций создал комитеты по этим вопросам. Заместитель директора по исследованиям и разработкам компании АВВУУ Татьяна Даниэлян собрала 12 самых важных событий 2018 года в мире ИИ, которые повлияют на людей и бизнес в ближайшем будущем.

Не только человечество усердно трудилось весь год, разрабатывая и внедряя новые технологии, совершая научные прорывы и осваивая космос. У ИИ тоже выдался насыщенный год. Несмотря на скепсис многих экспертов, предсказывающих совсем скорое наступление «зимы» для технологии ИИ, дата-сайентистам удается преодолевать технологические тупики. Из неудач – команда ботов OpenAI впервые проиграла людям в чемпионате по Dota 2. В остальном 2018-й стал годом под знаком ИИ, машинного обучения и успехов в робототехнике.

ИИ уже сдал экзамен лучше человека. Нейросеть сдала Стэнфордский тест на чтение и понимание текста лучше человека. Тест считается одним из наиболее точных инструментов для измерения способностей интеллекта. В этом году ИИ прошёл опросник с результатом 82,6%, лучший результат человека — 82,3%. Чем лучше ИИ понимает человека, тем проще бизнесу применять его для различных задач, в том числе связанных с обслуживанием клиентов. ИИ сможет полноценно принимать и правильно адресовать специалистам вопросы от пользователей, регистрировать людей на рейс, автоматически открывать счёт в банке, делать заказы в интернет-магазине и выполнять другие поручения. Развитие технологий обработки естественного языка особенно значимо для юристов, анализирующих большой объем договоров и контрактов на предмет нарушений, риск-менеджеров, которые оценивают последствия решений для компании, а также для создания более интеллектуальных виртуальных ассистентов.

***Для справки.** Стэнфордский тест на чтение и понимание текста – набор данных для понимания прочитанного, состоящий из вопросов, основанных более чем на 500 статьях «Википедии». Ответ на каждый вопрос представляет собой фрагмент текста, зачитанный отрывок или вообще может отсутствовать, подразумевая, что читатель знает его заранее. Например, в тесте содержится текст об*

истории британского сериала «Доктор Кто» и вопросы о том, как назывался космический корабль главного героя. Всего в датасете 100 тысяч вопросов. Стэнфордский тест считается самым сложным в области когнитивной обработки текстов. Он привлекает разработчиков из университетов и компаний — таких как Google, Facebook, IBM, Microsoft в Университете Карнеги-Меллона, Стэнфордском университете и Алленском научно-исследовательском институте.

ИИ стал главной темой Всемирного экономического форума в Давосе 2018 года – глобальной трибуны для обсуждения экономических и общественных вопросов. Представитель Accenture озвучил оценку: при условии, что бизнес будет активно инвестировать во взаимодействие машин и людей, в 2022 году доходы компаний от ИИ вырастут на 38%. Глава IBM Джинни Рометти рассказала о концепции «объясняемого ИИ», когда технологии не только решают задачи компаний, но и аргументируют свои действия. Это уменьшает недоверие людей к новым технологиям и допускает их применение в более сложных процессах. Генеральный директор Salesforce Марк Бениофф сообщил: совет директоров корпорации использует ИИ, чтобы принимать стратегические решения. ВЭФ ещё раз продемонстрировал, что компании-разработчики и производители вычислительных мощностей становятся влиятельными игроками на международной арене.

Стартап UiPath – разработчик решений для роботизации бизнес-процессов (Robotic Process Automation, RPA) привлёк \$120 млн инвестиций. Капитализация компании превысила \$1 млрд. Программные роботы, или, как их называют, цифровые работники – один из главных технологических трендов 2018 года. Deloitte прогнозирует: в ближайшие два года количество проектов в области роботизации увеличится на 70%. Такой спрос объясняется тем, что RPA можно внедрить за несколько месяцев, окупаются они за полгода и не требуют глубокой интеграции. Роботы экономят миллионы часов рабочего времени: наполняют клиентскую базу, обрабатывают несложные финансовые транзакции или отвечают на простые запросы в техническую поддержку. Например, «Альфа-банк» доверил роботам обработку платежей, разбор внутренней почты, изменение данных клиента и

правки кредитных договоров по заявлениям. Компания планирует экономить на этих процессах по 85 млн. рублей в год. При этом RPA становятся в разы производительнее, если дополнить их технологиями интеллектуальной обработки информации. С помощью таких решений роботы уже определяют тип документа или анализируют смысл текста, извлекают из него важные факты и отправляют их в различные информационные системы. Такие навыки делают роботов полноценными цифровыми помощниками бизнеса.

Microsoft организовала комитет по этике ИИ. Вслед за ней подобные подразделения создали и другие корпорации — Facebook, Google и SAP. Игрокам есть чего бояться. ИИ не только кардинально меняет нашу жизнь, но и привносит в неё новые вызовы. Вместе с автоматизацией появляется риск, что часть людей потеряет рабочие места. ИИ даёт огромное конкурентное преимущество крупному бизнесу, а это, в свою очередь, может усилить экономическое неравенство. ИИ зависит от качества и количества данных, которые используются для обучения. Их недостаток приводит к ошибкам или даже предвзятости в работе технологий. Известны примеры, когда роботы-рекрутеры принимали на работу только мужчин, отказывали в кредите людям определённой национальности или даже видели в них потенциальных преступников. В постановке медицинских диагнозов ИИ сегодня тоже недостаточно точен: по некоторым оценкам, машина не ошибается только в 60% случаев. Люди не могут во всем доверять ИИ, и для спорных ситуаций корпорациям и государствам нужно выработать общие принципы взаимодействия с технологиями: не нарушать права человека, повышать прозрачность работы ИИ, соблюдать стандарты безопасности, защищать персональные данные и не вредить.

ИИ победил катастрофическую забывчивость. Аналитики Gartner опубликовали исследование: к концу 2018 года прибыль компаний от ИИ достигнет \$1,2 трлн, что на 70% больше, чем в прошлом году. А в ближайшие три года ежегодный рост доходов от ИИ составит 60%. Увеличивается количество сценариев применения технологий, это заметно и по российскому рынку. За этот год АBBYY реализовала ряд крупных проектов с применением интеллектуальных технологий. Наиболее

активны были заказчики в банках, нефтегазе и энергетике, появилось больше проектов в промышленности. Банк ВТБ роботизировал открытие счета для юридических лиц, а НПО «Энергомаш», крупнейший производитель ракетных двигателей, использует ИИ для интеллектуального поиска по нескольким миллионам внутренних документов компании.

ИИ научился распознавать объекты на фоне среды. Новая нейросеть отделяет распознанные объекты от окружающей их виртуальной среды, чтобы затем «представить» их в другой обстановке. Условный кактус в пустыне она распознает и в комнатном горшке. Система понимает, как объект выглядит под другим углом и освещением. Это ещё одна попытка преодолеть проблему ИИ – катастрофическую забывчивость. Традиционные нейросети не способны последовательно учиться новому и не забывать при этом старое. Подобные технологии будут особенно полезны в работе с изображениями: например, позволят лучше распознавать лица людей с разными причёсками или цветом глаз.

Google запустила поиск по открытым датасетам. В выдаче Dataset Search указывается информация о ресурсе, на котором опубликован набор данных, авторы, лицензия, дата обновления, описание и доступные для скачивания форматы. Тематика наборов не ограничена. Конечно, это не первая подобная инициатива: порталы с открытыми данными есть у многих городов, государственных и научных организаций. Но возможность искать такие наборы и найти нужный может упростить жизнь разработчикам технологий. Данные, особенно по специфической отраслевой теме, стоят дорого, их сложно раздобыть, к тому же они быстро устаревают. Возможность использовать открытые датасеты позволит удешевить и ускорить разработку технологий, особенно если речь идёт о стартапе.

Команда ботов OpenAI впервые проиграла людям в чемпионате по Dota 2, что удивительно, ведь в последнее время алгоритмы все чаще побеждают человека в различных играх: Jeopardy, шахматы и го. А ещё год назад алгоритм, созданный компанией Open AI, выиграл у человека в ту же Dota 2 один на один. Сентябрьское сражение 2018 года показало, что машины по-настоящему сильны в индивидуальном зачёте, а вот работа в команде, коммуникация, распределение обязанностей и работа в

изменчивых условиях – не самые сильные стороны ИИ. С одной стороны, это яркий пример того, какие профессиональные навыки будут востребованы у людей в ближайшем будущем. С другой стороны, индивидуализм характерен для человека, а это значит, что технологии больше становятся похожими на нас самих.

Человекоподобные роботы Boston Dynamics научились бегать и перепрыгивать через препятствия. Теперь они обрабатывают видео в реальном времени, а специальная программа помогает балансировать конечностям и торсу машины. За последние пять лет робот научился ходить по снегу, стоять на одной ноге и делать сальто. ИИ помогает роботам лучше ориентироваться в пространстве и работать в необычных, иногда даже экстремальных ситуациях. В ближайшие несколько лет подобных роботов будут активно использовать в условиях, где человеку опасно находиться: при производстве автомобилей, в металлургии и химической промышленности, а ещё для спасения людей при чрезвычайных ситуациях.

ИИ научился прогнозировать болезнь Альцгеймера на ранних стадиях: распознавать изменения в участках нервной ткани, вызванные обменом веществ в определённых отделах мозга. В отличие от томографии, ИИ способен определить симптомы заболевания на шесть лет раньше. С его помощью у врачей появится возможность замедлять или вообще останавливать деменцию.

2018-й вообще можно назвать годом медицинских достижений для ИИ: технологии уже помогают выделять признаки клинической депрессии, диагностируют переломы, прогнозируют вероятность развития рака груди, ожирения и разрабатывают новые лекарства. С помощью текстовой аналитики врачи быстрее находят научные статьи в глобальной базе знаний, ставят диагноз и назначают лечение. В дальнейшем ИИ будет все активнее работать не на лечение, а именно на предотвращение болезней, в том числе на генетическом уровне: блокировать наследственные заболевания, склонность к ожирению и диабету, аллергии.

Например, компания Deep Genomics обещает с помощью ИИ через десять лет полностью излечить спинальную мышечную атрофию – наследственное заболевание, повреждающее нейроны спинного мозга.

В 2018 году были проведены первые комплексные исследования, выяснившие, насколько человек доверяет ИИ. Для этого учёные использовали алгоритмы машинного обучения и анализировали психофизиологические показатели: пульс и данные электроэнцефалографии. Исследователи определяли, как человек настроен по отношению к взаимодействию с искусственным интеллектом в конкретной жизненной ситуации: может ли он полностью довериться ИИ или предпочтёт взять ответственность на себя. Такие эксперименты особенно важны для задач, в которых машины и люди уже действуют совместно: уход за пожилыми людьми с помощью роботов-ассистентов, сложные хирургические операции, работа в чрезвычайных ситуациях или на опасном производстве, поездка на беспилотном автомобиле. Пока говорят о взаимодействии только одного человека и системы с искусственным интеллектом. В недалёком будущем потребуется слаженная координация в работе целых команд людей и роботов, и нам потребуется больше доверять ИИ.

А что ждёт нас в 2019 году? Вот несколько предположений.

1. Усилится борьба за данные для обучения ИИ специфическим отраслевым задачам – банковским, юридическим, кадровым, в медицине, космосе, сельском хозяйстве, коммуникациях.

Растущий дефицит данных объясняется, прежде всего, коммерческой тайной и приватностью личной жизни. Банки не очень охотно предоставляют договоры со своими контрагентами, чтобы научить нейросеть находить в них риски. HR-специалисты не всегда готовы отдать стороннему разработчику даже обезличенные данные о сотрудниках, чтобы построить аналитику их вовлеченности. Информация о поведении пользователей в сети для проведения маркетинговых кампаний тоже становится менее доступна в связи с новыми законами о защите персональных данных.

Не исключено, что их будут покупать у других компаний или у людей напрямую, например, через специальные биржи. Второй способ – в условиях ограниченного количества данных обучать технологии с помощью перспективных алгоритмов, таких как transfer learning,

knowledge transfer, one-shot learning и generative adversarial networks (GAN).

Метод transfer learning заключается в том, что если обучить глубокую нейронную сеть выполнять одну задачу, то можно будет использовать ту же архитектуру для обучения на другом наборе данных. Благодаря transfer learning виртуальный ассистент Alexa быстро научился понимать не только английский, но также французский и испанский и значительно расширил свой «кругозор». ABBYY использует transfer learning в своей интеллектуальной платформе ABBYY FlexiCapture: предварительно обучает сеть определять тип документа и извлекать из него информацию, чтобы затем алгоритм мог начать работать на минимальном количестве примеров уже на стороне партнёра.

В методе GAN две нейросети тренируют на одном и том же наборе данных — изображений, видео-, аудиозаписей. А затем они выполняют разные задачи. Первая пытается воссоздать данные, похожие на учебные образцы. Вторая определяет качество работы первой, сравнивая полученный результат с оригинальной выборкой. Технологию уже использует фармацевтическая компания InSilico: с помощью нейросетей она создаёт новые комбинации молекул для создания лекарственных препаратов. Разработчики компьютерных игр Ubisoft используют GAN для создания более реалистичных пейзажей в HD-качестве.

2. Увеличится спрос на разработчиков ИИ. Ещё по итогам 2018-го они получали сотни тысяч долларов в год, но зарплаты дата-сайентистов продолжают расти.

Это связано с тем, что они должны обладать уникальным набором знаний, в числе которых: машинное обучение, программирование, статистика, математика, визуализация данных, глубокое обучение и коммуникация. Именно эти навыки, по данным порталов LinkedIn, Indeed, SimplyHired, Monster и AngelList, пользуются наибольшим спросом. В среднем на одного специалиста охотятся сразу три-четыре компании. Поэтому HR следует подумать, чем ещё они могут привлечь специалистов высокого класса, помимо денег.

В 2018 году HeadHunter провёл исследование среди российских ИТ-специалистов: для 49% соискателей важны гибкий график и возможность работать удалённо, 46%

желательно, чтобы у них были интересные проекты и задачи, а для 41% оказалась значимой работа в профессиональной команде.

3. В связи с ростом конкуренции за готовых специалистов корпорации будут активнее инвестировать в школьное и университетское образование.

Многие крупные компании открыли школы или курсы по машинному обучению: Google, Samsung, Яндекс, Сбербанк, «Тинькофф Банк». Лекции для школьников читают в рамках курса МФТИ и АБВУУ. Уже сейчас понятно: совсем скоро компания, которая не будет учить студентов тому, что такое нейросети, как проводить эксперименты, как получать данные, потеряет конкурентное преимущество на рынке.

4. Виртуальные помощники станут более умными и от простейших действий перейдут к более сложным – смогут поддерживать телефонный разговор с человеком, записывать нас в парикмахерскую на нужное время без напоминаний или предупреждать о необходимости посетить врача.

Уже сейчас у виртуальных помощников довольно «высокий IQ»: самый умный из них, Google Assistant, правильно отвечает на 87,9% из 800 популярных вопросов. Но пока такие технологии ещё не умеют выстраивать причинно-следственные связи, у них короткая память: через пару фраз они могут и не вспомнить что-то, о чем вы говорили ранее. В 2019 году это изменится, во многом благодаря развитию технологий обработки естественного языка. Они позволят таким системам лучше извлекать факты из потока неструктурированных данных, оценивать тональность произнесённой фразы (например, лучше определять иронию и сарказм), строить более осмысленный диалог с собеседником. Знания виртуальных помощников будут постепенно расширять за счёт добавления информации из различных сфер деятельности, как бытовых вопросов, так и профессиональных задач.

5. Разработчики будут уделять больше внимания интерпретации результатов работы нейросетей.

Сейчас в 99% случаев технологии ИИ напоминают чёрный ящик: система получает данные, обрабатывает их и выдаёт результат. Например, определяет, какой кредит и с какими процентами можно дать клиенту, вычисляет задержку авиарейса, выбирает готовый ответ на

обращение пользователя. Но мы не всегда понимаем, почему она приходит к этому выводу, на основании чего выбираются те или иные гипотезы, какие признаки и вводные считает значимыми, какие оценки учитываются. Это затрудняет работу бизнеса и людей с системой, так как не всегда можно доверять выводам без аргументов.

Поэтому исследователи все больше интересуются не только качеством решения задач с помощью моделей, но и тем, насколько хорошо нейросети способны передать какое-то лингвистическое или математическое явление. Разработки в области «объясняемого ИИ» особенно активно ведутся в здравоохранении, инвестиционных компаниях и банках, в производстве самоуправляемых автомобилей, в робототехнике – областях, где неверное решение ведёт к финансовым потерям или рискам для жизни.

По мнению Айрин Ын, профессора Университета Уорика, и Хамеда Хаддади из Имперского Колледжа Лондона, искусственный интеллект станет ближе к отдельному пользователю. И у этого будут неочевидные последствия.

Большинство ИТ-гигантов интернета строят свой успех на персональных данных пользователей, позволяющих им обучать алгоритмы. Они затем превращаются в системы рекомендаций, анализа поведения и персонализированную рекламу. К их недостаткам относится существенный расход энергии и трафика, а также опасность нарушения конфиденциальности.

Британские эксперты считают, что возникнет альтернативная форма ИИ – децентрализованное машинное обучение, которое займёт место рядом с пользователем, то есть будет располагаться на каком-то из его устройств. Оно может принять разные формы: местное обучение (когда модель тренируется локально); распределённое, федеративное (когда глобально обучающиеся модели оптимизируются локально без переноса данных обратно в облако); кооперативное (когда местные данные регулярно поступают в глобальную модель).

Все эти подходы ищут баланс между приватностью пользователя, сложностью и размером модели, объёмом персонализации и ресурсами на стороне пользователя: пропускным каналом, памятью и энергией. Такие модели уже показывают лучшие результаты в работе с отдельными

пользователями, чем централизованные. Особенно они полезны в выполнении задач распознавания деятельности или настроения клиента.

Вокруг децентрализованных моделей появится новый бизнес: браузеры вроде Brave, дифференциальная приватность Apple, персональные микросервисы типа Hub-of-All-Things. Возникнут новые механизмы платежей за инструменты, аналитику, данные и приватность. Будут найдены новые пути обмена данными. Интернет продолжит быть местом, где данные создают новые идеи и возможности, но это можно будет делать более эффективно и более прозрачно, чем сегодня.

В развитие темы перспектив робототехники стоит обратить внимание на мнение австралийских инженеров, которые спрогнозировали, как будут выглядеть роботы будущего.

Сотрудники Государственного объединения научных и прикладных исследований Австралии поделились своим взглядом на то, как могут выглядеть роботы будущего. На самых известных роботов из кинематографа они похожи точно не будут. Австралийские исследователи считают, что концепт роботов будущего будет вдохновлён эволюцией, что позволит создать действительно поразительные и эффективные проекты. Концепция, известная как *Multi-Level Evolution* (MLE), утверждает, что нынешние роботы существуют в неструктурированных, сложных условиях, потому что недостаточно специализированы, а должны подражать разнообразным животным, которые отлично адаптировались к своей среде.

«Эволюцию не волнует, как что-то выглядит. Она ищет гораздо более широкое пространство для проектирования и предлагает эффективные решения, которые не были бы сразу очевидны для дизайнера-человека. Такие животные, как, например, скат или кенгуру, могут выглядеть весьма необычно для человеческого глаза, однако они идеальны с точки зрения существования в окружающей их среде», – считает доктор Дэвид Ховард.

Он убеждён, что с помощью нынешних передовых технологий уже возможно конструировать самых разных роботов: от мельчайших размеров до таких, что могут выполнять свои миссии в чрезвычайно сложных условиях. Алгоритмы, основанные на естественной эволюции, будут в состоянии автоматически конструировать роботов,

комбинируя различные материалы, компоненты, датчики и модели поведения. По оценкам учёных из Австралии, это может стать реальностью уже через 20 лет.

Расширенное компьютерное моделирование может затем быстро протестировать прототипы в смоделированных сценариях «реального мира», чтобы определить, какой из них лучше всего работает. Конечным результатом, по мнению австралийских учёных, должны стать простые, небольшие, высокоинтегрированные, узкоспециализированные и высокорентабельные роботы, точно спроектированные для конкретных задач, конкретной окружающей среды и местности. Машины, которые способны самостоятельно адаптироваться и автоматически улучшать свои показатели.

Одним из удачных примеров может служить робот, предназначенный для базового мониторинга окружающей среды в экстремальных условиях. Подход MLE к проектированию этой машины будет полностью зависеть от местности, климата и других факторов. К примеру, робот, предназначенный для работы в пустыне Сахара, должен будет использовать материалы, способные выдержать жару, песок и пыль, работать от солнечной энергии, уметь передвигаться по песчаным дюнам и использовать ультрафиолет для последующего саморазрушения, чтобы не загрязнять природу.

Густая растительность Амазонки – совершенно другая проблема. Робот, разработанный для этой среды, должен уметь ползать вокруг деревьев и по упавшим брёвнам и получать энергию из растительных материалов джунглей. В обоих случаях MLE автоматически выберет подходящие материалы и компоненты для высокопроизводительной конструкции робота, основываясь на том, насколько хорошо он выполняет поставленную задачу. Эта методика, по словам авторов работы, гораздо более практична, чем современные подходы, требующие от инженеров разработки всего одного робота.

Но порой, прежде чем посмотреть, что есть сегодня и будет завтра, небесполезно вспомнить, что было вчера. С анализом перспектив прошлых разработок для понятия, почему это пока ещё не дошло до потребителя в лице рядового обывателя с подачи ушлого производителя.

Но про то будет поведано в следующих наших статьях, а возвращаясь в день нынешний с прицелом на перспективу,

следует отметить, что можно, конечно, заниматься созданием искусственного интеллекта в одиночку, не разумея, что с того выйдет, но лучше сообща. Дело весьма тонкое, а последствия могут оказаться совсем не те, когда кто-то сам по себе искусственный интеллект соорудит. Без учёта опыта проб и ошибок всех прочих, кто в этой теме сидит. Тема деликатная, и в случае недоразумений при переложении ответственных решений на ИИ разгребать придётся всем.

Что, вообще-то и делается. Так Министр науки Великобритании Сэм Гьима и министр промышленности и торговли Израиля Эли Коэн в 2018 году подписали ряд соглашений о сотрудничестве в сферах инноваций, борьбы со старением и искусственного интеллекта. В рамках соглашения каждая из сторон выделяет по 2 миллиона фунтов стерлингов в год на совместные программы в указанных сферах. Гьима, прибывший в Израиль с официальным визитом, объявил также об открытии новой программы британско-израильского исследовательского и академического обмена, которая будет помогать исследователям и учёным из двух стран находить друг друга для совместных проектов. Так то оно так, сотрудничать надо, да масштаб не тот. Тут не лимоны вкладывать надо, а много больше. Чтобы ИИ насытился мудростью всего человечества, а не отдельных разработчиков.

А то получится как в давнишнем рассказе про роботов. Молодой изобретатель показывает старому профессору свою модель робота, который может делать все по дому. Тот спрашивает: «А что он может делать?» - «Да все, даже то, что сейчас уже многие и не помнят, как. Вот, например, он может вскипятить воду в чайнике на печной плите». «Ну давайте посмотрим», - говорит профессор».

Изобретатель ставит задачу роботу: «Вскипятить воду, исходные данные: печь, дрова, спички, вода, чайник». Ни минуты не задумываясь робот даёт ответ: «Берём дрова, укладываем их в печку, берём спички, поджигаем дрова, затапливаем печь, наливаем в чайник воду, ставим на плиту печи, когда чайник закипит, снимаем с печи».

«Ну, что ж неплохо, – говорит профессор, немного подумав. – Давайте другую задачу вашему роботу поставим: чайник с водой на плите, дрова в печи, надо вскипятить воду».

Изобретатель ставит роботу задачу с новыми начальными условиями. Ни секунды не задумываясь, робот даёт ответ: «Решение этой задачи сводится к решению предыдущей: надо вынуть дрова из печи, снять чайник с плиты, вылить из него воду, далее действовать по предыдущему алгоритму».

Это к тому, что, впрочем, многие разработчики про то знают, но не всегда в свои программы встроить могут, что логика машины отличается от логики человека. ИИ, конечно, быстрее считает, чем человек, но человек быстрее думает – он не тратит время на обработку заведомо ненужных вариантов решения задачи и не сводит множество решений в один алгоритм. Человек действует по ситуации, которая постоянно меняется, машина по логике, которую в неё человек заложил.

«Алгоритм мудрости» для ИИ – принятие нелогичных, но правильных решений – пока не создан.